

平成24年度

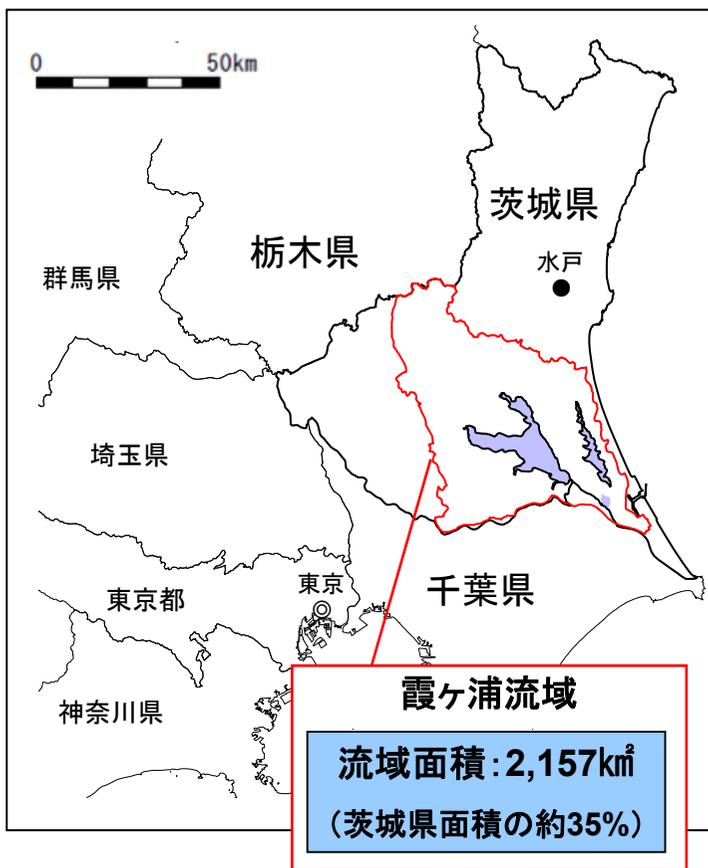
霞ヶ浦河川 会

平成24年11月9日

国土交通省霞ヶ浦河川事務所

1. 霞ヶ浦流域の概要

- ・霞ヶ浦は、茨城県の南東に位置する湖面積が約220km²と琵琶湖に次ぐ全国第2位の湖面積を有する湖沼です。
- ・流域は茨城県、千葉県、栃木県の3県24市町村にまたがり、貯水量は8.5億m³と非常に大きいのにに対して、出口が下流1箇所しかなく、流域から流入した水が流出するまでに長い時間を要し、平均水深は約4mと浅く、富栄養化しやすい地形条件です。
- ・流域では漁業及び農業が中心であったが、筑波研究学園都市など流域の開発により、昭和40年代から急激に人口が増加しました。(流域人口 約97万人 平成23年)
- ・貴重な水資源として茨城県をはじめ1都3県の重要な水資源としても位置付けられています。
- ・北部にそびえる筑波山地を含む一帯が水郷筑波国定公園に指定されています。



豊富な農林水産物

●全国に誇る主要農林水産物 (H22年品目別産出額)

全国1位	全国2位	全国3位
メロン、鶏卵、ハクサイ、ピーマン、レンコン、干しいも、みず菜、チンゲンサイ、芝、くり、切り枝、みつば	豚、レタス、日本なし、ごぼう、らっきょう、落花生、カリフラワー	米、かんしょ、ねぎ、にら、スイートコーン、かぼちゃ、春菊、パセリ、しそ、そば、そらまめ、こんにゃくいも
まいわし、さば類、あゆ、えび類(淡水)、うなぎ、はぜ類	こい、ふな、わかさぎ	かたくちいわし、おきあみ類、しじみ

(注) 水産物は漁獲量で比較

2. 事業の目的（1）

【水環境】：霞ヶ浦は流入負荷量の増大などにより水質悪化が生じているため、リン・窒素の底泥から湖水への溶出を削減し、水質改善を図ることを目的に湖沼水質保全計画に基づき関係機関と連携して事業を実施します。

【自然再生】：かつての霞ヶ浦で普通に見られた動植物が生育・生息する水辺空間や良好な湖岸景観が減少しているため、自然再生推進法に基づき、市民、専門家、行政が一体となって、かつての霞ヶ浦で普通に見られた動植物が生育・生息する水辺空間や良好な湖岸景観を保全・再生する事業を実施します。

水環境

- 霞ヶ浦は昭和40年代前半までは湖水浴場として賑わっていましたが、後半には閉鎖となりました。
- 富栄養化が最も進行していた昭和40年代後半から昭和50年代には、毎年夏になると大量のアオコが発生して湖面を覆っていました。
- 昭和54年には酸欠により養殖コイの大量死が発生していました。
- 水質が悪くなると飲み水の浄化処理が増えたり湖に生息する生物への影響が懸念されます。



自然再生



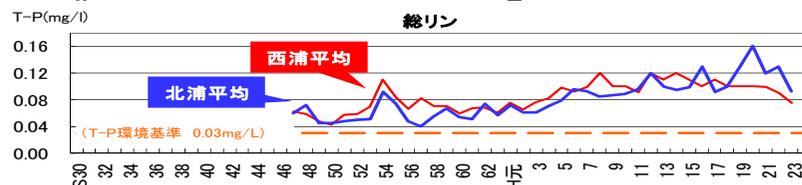
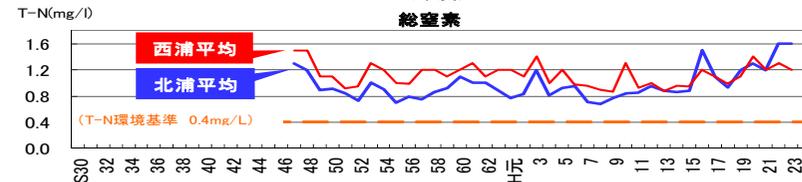
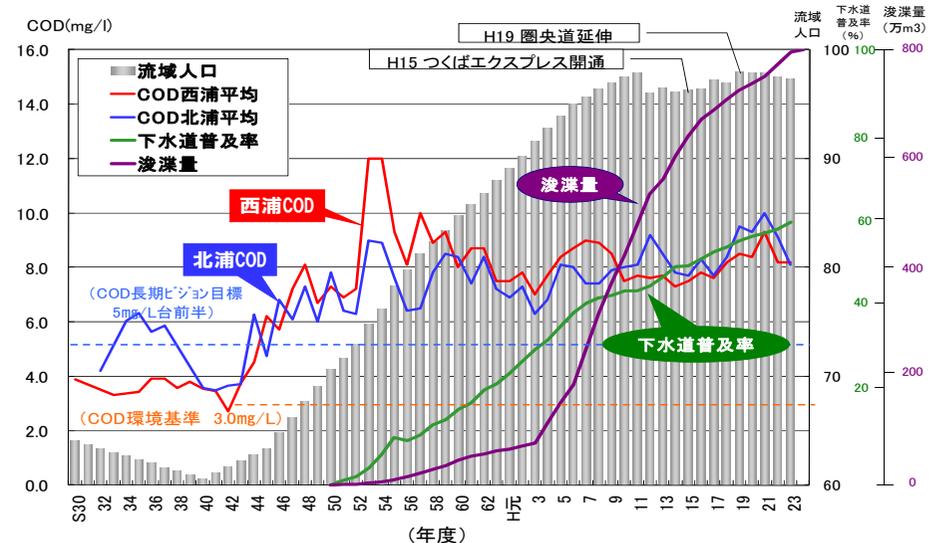
かつての霞ヶ浦湖岸植生帯（イメージ）

現在の霞ヶ浦湖岸

- 堤防整備前と比べて多様な動植物が生育・生息できる植生帯等の自然環境が減少しました。
- 湖内と堤内地の連続性の低下などにより住民と湖との繋がりが希薄になってきました。

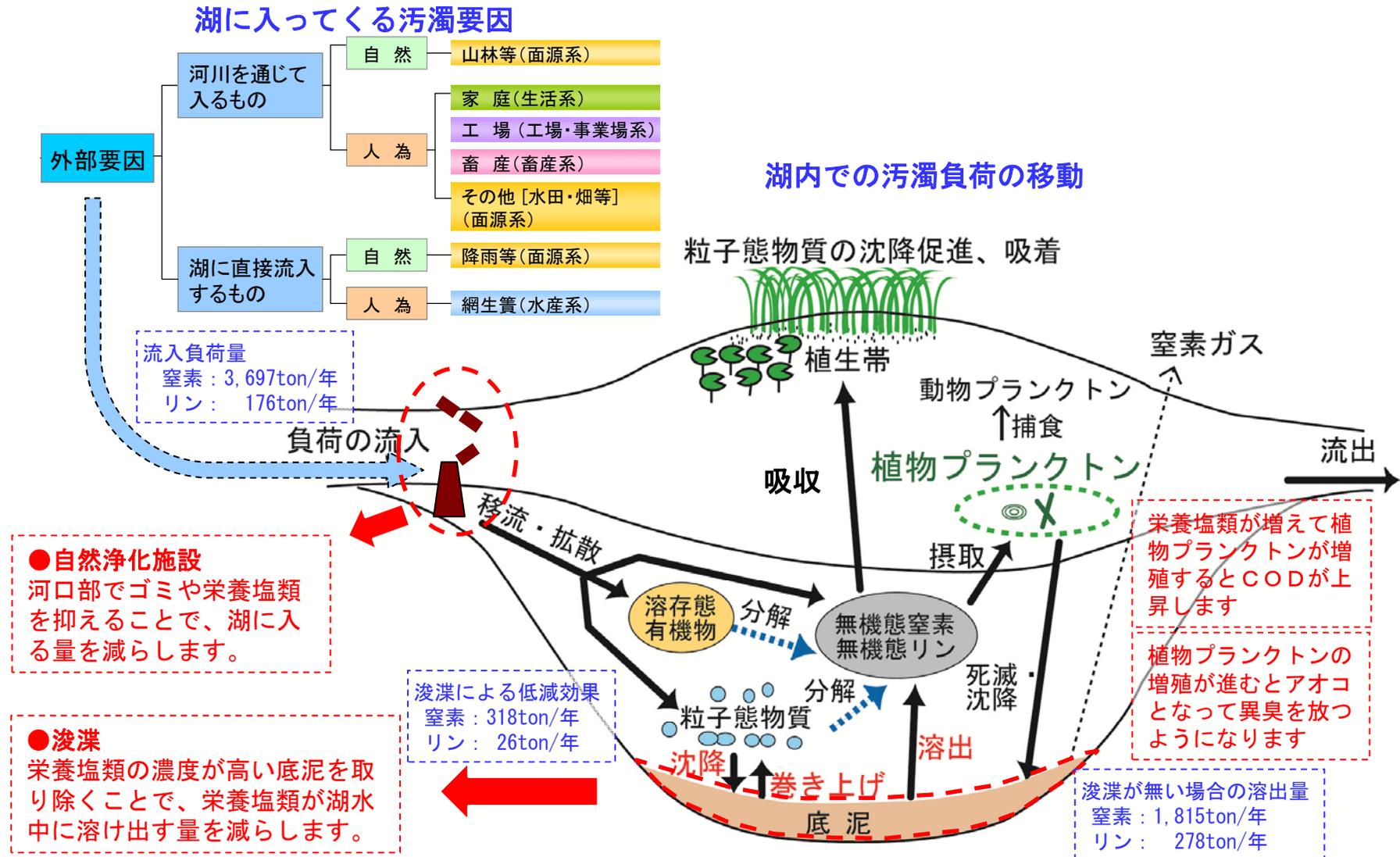
・CODは、海水域や湖の汚れを測る代表的な指標です。この値が高いほど水が汚れていることを示します。
 ・T-N(総窒素),T-P(総リン)は、栄養塩類でありプランクトンに摂取されます。プランクトンなどが増えるとCODが高くなります。

- 昭和40年代からの人口の増加や高度経済成長とともに水質が悪化しました。
- 昭和54年に水質の悪化はピークに達し、西浦においては改善されてきていますが近年は横ばいの傾向にあります。しかし、北浦においては、近年、西浦に比べて悪化の傾向にあります。
- 茨城県南地域で、つくばエクスプレス、首都圏中央連絡自動車道の整備とともに、沿線開発が進んでおり、今後も人口が増える可能性があります。



2. 事業の目的（2）（汚濁メカニズム）

- ・霞ヶ浦の汚濁要因には、湖の外から入ってくる外部要因と湖の中で発生する内部要因があります。
- ・一度湖底に沈殿・堆積した底泥からは、窒素（N）、リン（P）が湖水中に溶け出し、外部から流入する窒素、リンとともに植物プランクトンの増殖（内部生産）を通じて水質悪化（有機物（COD）の上昇）の要因となります。
- ・水質を改善するためには湖に流入するために除去することが重要ですが、既に溜まっている高濃度の底泥からも継続的に溶出しているため、効果的な水質改善をするためには同時に底泥を取り除くことが必要となります。



2. 事業の目的（3）（湖沼水質保全計画）

○流域から霞ヶ浦に流れ込む負荷を削減するため、流域全体で対策を行っています。

- ・茨城県、栃木県及び千葉県により策定される「湖沼水質保全計画」により昭和61年から流域としての取組みが始まりました。
- ・第5期策定の際に湖の将来像として「長期ビジョン」を設定し、その目標に向けて水質保全計画を進めています。
- ・水環境事業や自然再生事業も本計画にあわせて実施していきます。

長期ビジョン 「泳げる霞ヶ浦」「遊べる河川」

水質目標：平成32年度に、霞ヶ浦の湖水浴場が賑わっていた昭和40年代前半の状況（COD 5mg/l台前半）を目指す。

第6期湖沼水質保全計画

事業期間：平成23年度～平成27年度

水質目標：（平成22年度）→目標（平成27年度）

西浦の平均COD 8.2mg/l → 7.3mg/l

北浦の平均COD 9.1mg/l → 7.6mg/l

凡例

- 流域対策
- 水環境事業
- 自然再生事業

各事業の保全計画における目標値

	西浦		北浦	
	H22現況	H27目標	H22現況	H27目標
下水道整備	63.6%	71.7%	12.6%	14.2%
家畜排せつ物 農外処理・利用	2施設	7施設	0施設	3施設
農地排水流出 抑制	372ha 11箇所	396ha 12箇所	274ha 11箇所	592ha 26箇所
浚渫	773万m3	800万m3	—	—
自然浄化施設	—	—	1	2

住民一人ひとりの取り組み

○水環境にやさしいライフスタイルの推進

- ・洗剤や石鹼の使用量の適量化
- ・食用油の適正な処分
- ・料理くずや食べ残しは生ゴミとして適切に処分
- ・風呂の残り湯の再利用

○家畜排せつ物の農外処理・利用

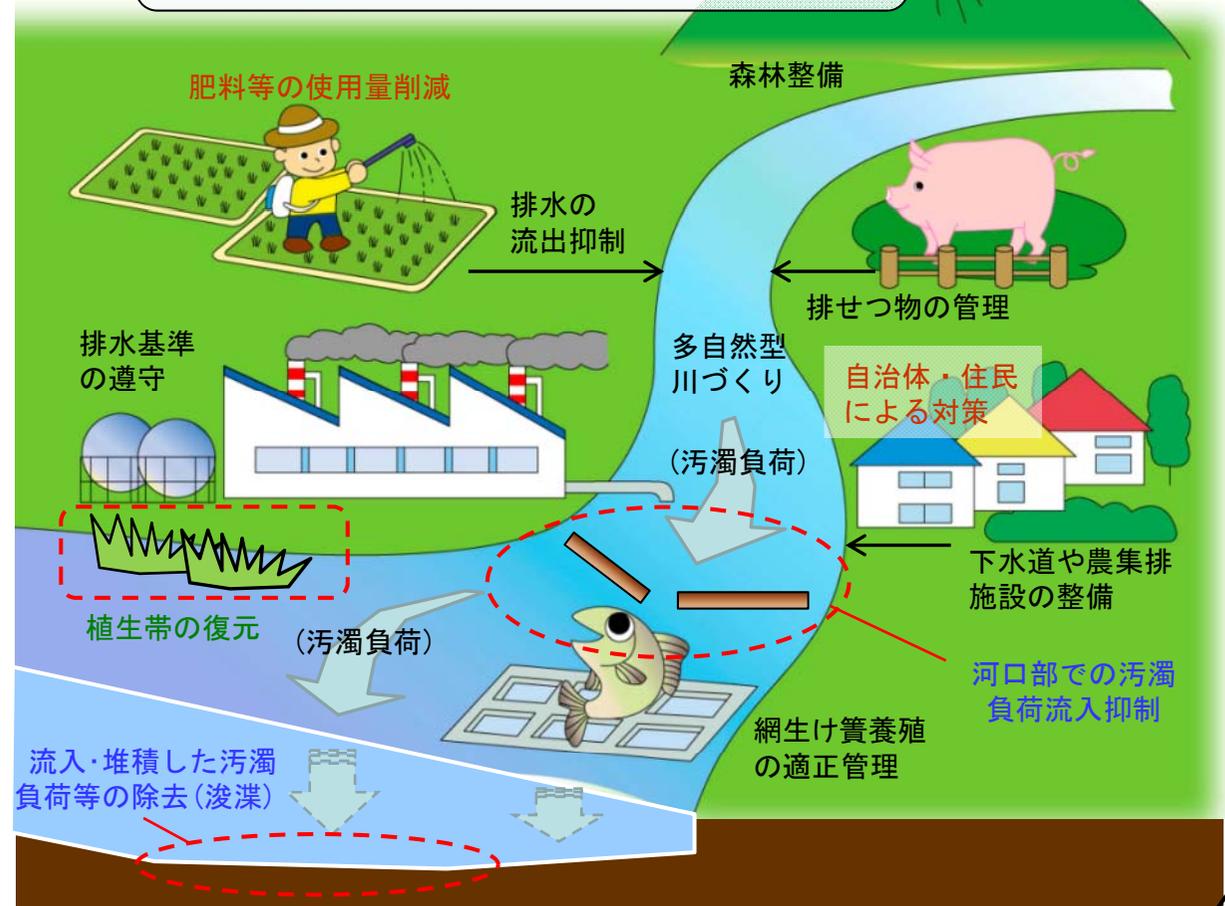
- ・畜産バイオマス燃料化の推進
- ・簡易高度処理施設による畜産汚水中の窒素、リンの除去

○農地対策

- ・減肥技術などの活用による環境にやさしい農業の推進
- ・代かき時の水管理の徹底（濁水の流出防止）
- ・被覆作物の作付け等による表土や肥料成分の流出抑制

○その他

- ・河川清掃の実施
- ・環境学習、啓発活動の実施



3. 事業の概要（2）（水環境）

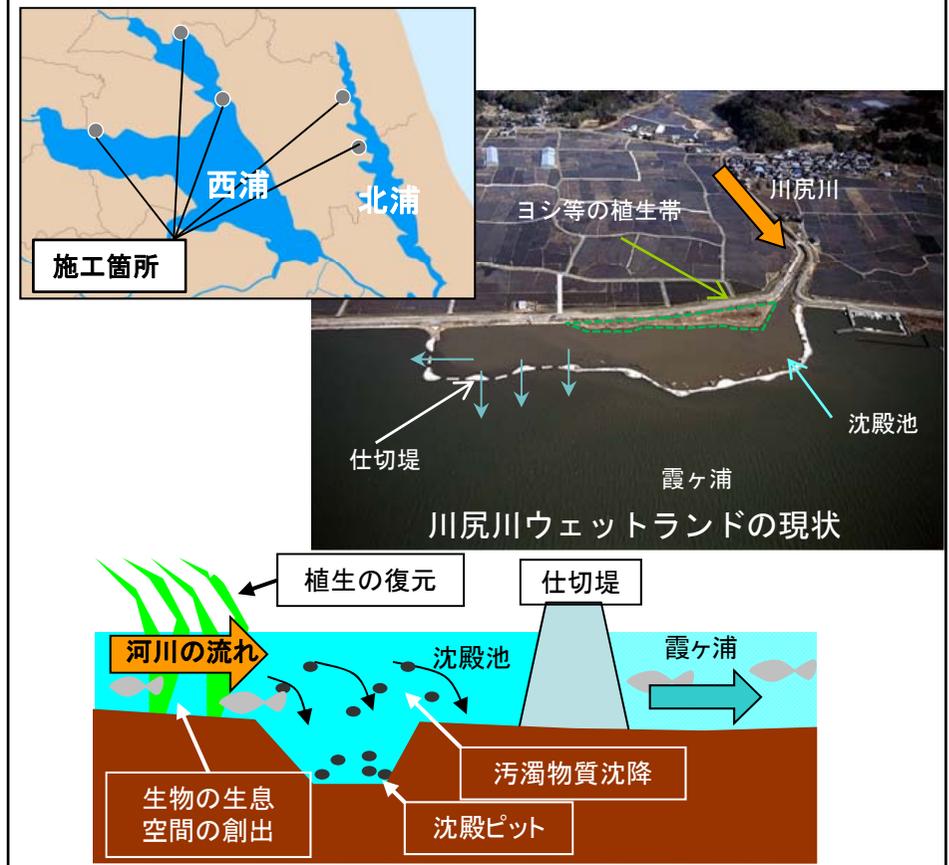
●西浦浚渫

- ・底泥浚渫により窒素・リンの底泥から湖水への溶出を削減し水質改善を図ります
- ・浚渫土で農地を嵩上げし、その上に農地を復元します。



●自然浄化施設（ウェットランド）

- ・流入河川の流れの勢いを河口部に設置した仕切堤と沈殿池で弱め、湖内への汚濁物質の流出を抑制します。



●浄化対策に関する調査研究

- ・北浦は流出してくる汚濁負荷の状態も湖の特性も西浦と異なります。
- ・水質浄化対策は現地で試験を行い、実際にどの程度の効果があるかを確認して実施の判断をします。
- ・試験は浚渫、脱窒などについて行います。

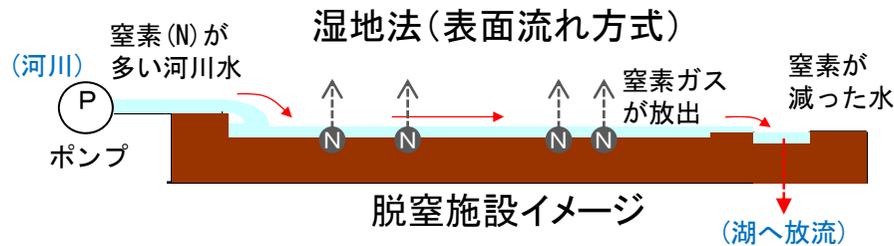
※赤枠は平成25年度以降も実施

3. 事業の概要（3）（浄化対策に関する調査研究（北浦））

北浦における水質浄化対策を検討するにあたり、既往実績のある工法が北浦においてどの程度効果が現れるかを平成24年度より試験施工を行い検証する。

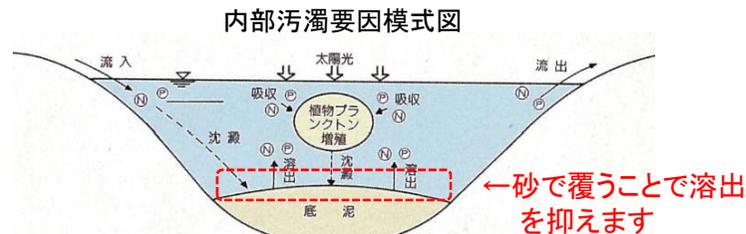
■ 銚田川脱窒

窒素濃度の高い銚田川を対象に脱窒作用による効果を検証します。銚田川の水を霞ヶ浦に流入する前に試験地に引き込み、窒素の低減効果を調べます。



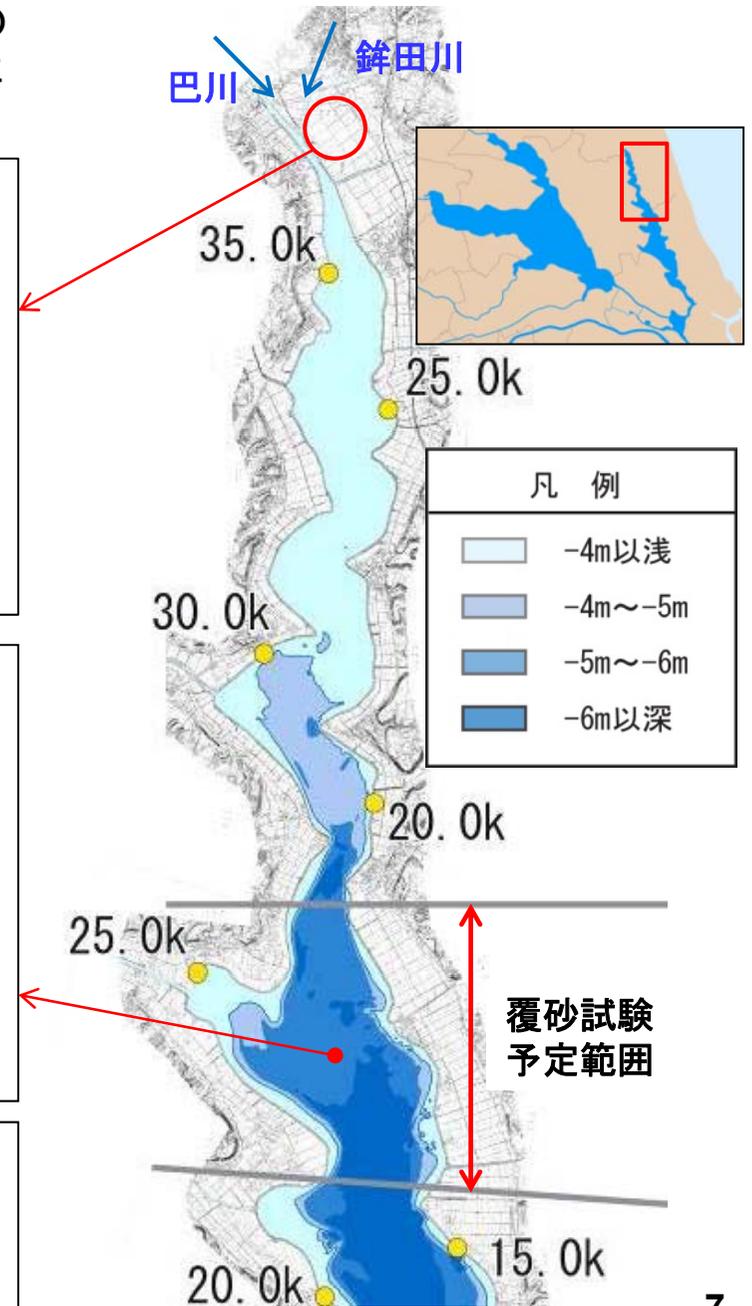
■ 覆砂

窒素・リンなどの栄養塩類濃度が高く湖水へ溶出してしまいう底泥の表面を濃度の低い砂で覆うことで底泥からの溶出をどこまで抑えられるか調べます。



■ 新規対策の検討

上記対策のほかに有効な対策がないかを検討。実施可能な対策については、試験施工を随時行い、その効果を検証します。



3. 事業の概要（4）（水環境事業の進捗状況）

・前回事業評価（平成21年度）以降の主な整備箇所は以下の通りです。



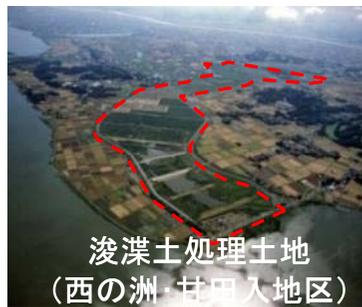
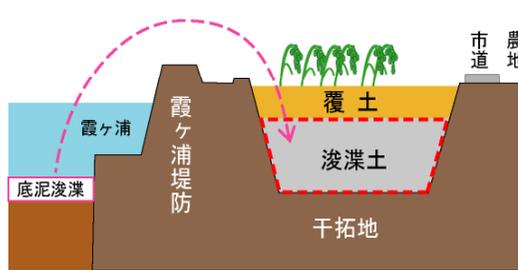
事業区分	事業内容	単位	数量			
			全体計画	H21年度末	H24年度末	前回からの進捗
水環境 西浦	浚渫	万m3	800	752	800	48
	浚渫土処理	%	100	71.7	79.5	7.8
水環境 北浦	自然浄化施設	基	2	1	2	1
	浄化対策に関する調査研究	式	1	0	1	1

高浜沖浚渫

浚渫及び浚渫土による農地嵩上げ



高浜沖浚渫



浚渫土処理土地
(西の洲・甘田入地区)



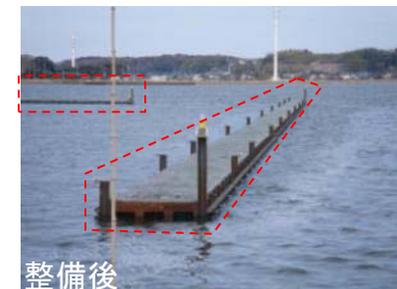
浚渫土処理土地
(小高地区)

武田川自然浄化施設

自然浄化施設の整備



整備前

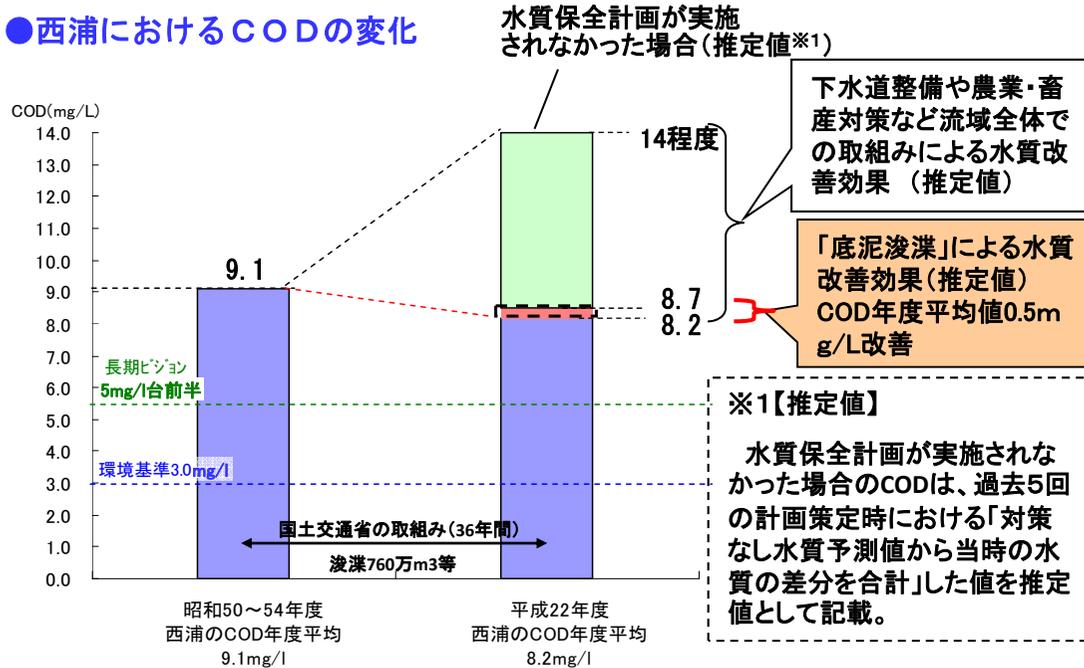


整備後

3. 事業の概要（5）（水環境事業の効果）

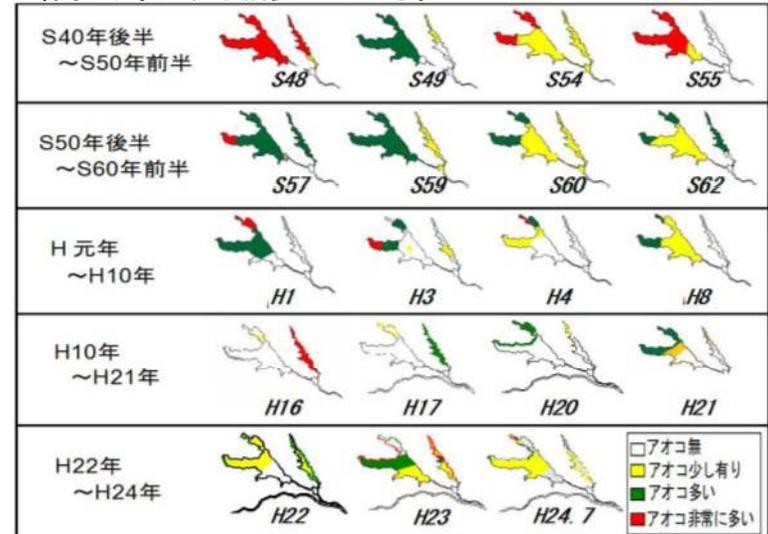
水環境事業を行ってきた西浦では、下水道整備や農業・畜産対策など流域の取組みと併せて水質が改善してきたと推測されます。また、対策の進捗にともない、アオコの発生頻度も少なくなってきました。

●西浦におけるCODの変化



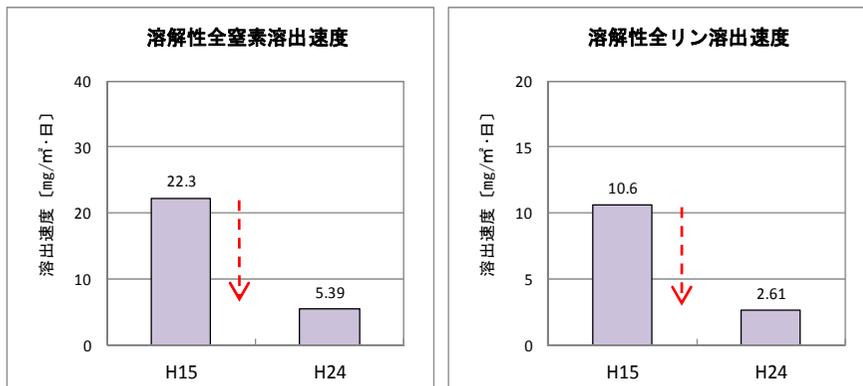
●アオコ発生の経年変化

西浦における10年ごとのアオコ大量発生の頻度は、S58-H4に10回、H5-H14に2回、H15-H24.9に4回と浚渫着手当時よりも減少している。



浚渫を行った箇所では底泥からの栄養塩類の溶出速度し、目的である溶出量が抑えられたと推測されます。

●底泥 窒素・リン溶出速度の変化（牛渡沖、H15浚渫）



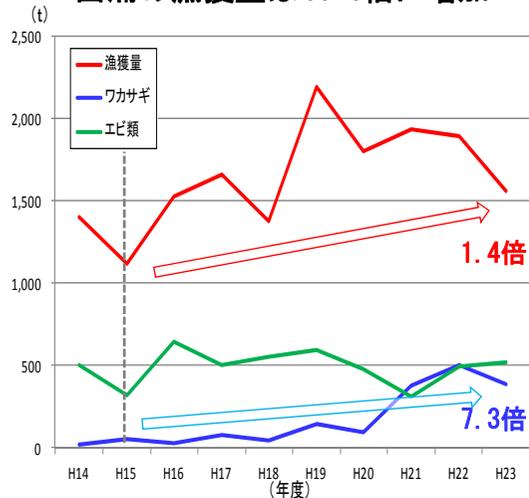
↓水中に多数のミジンコを確認



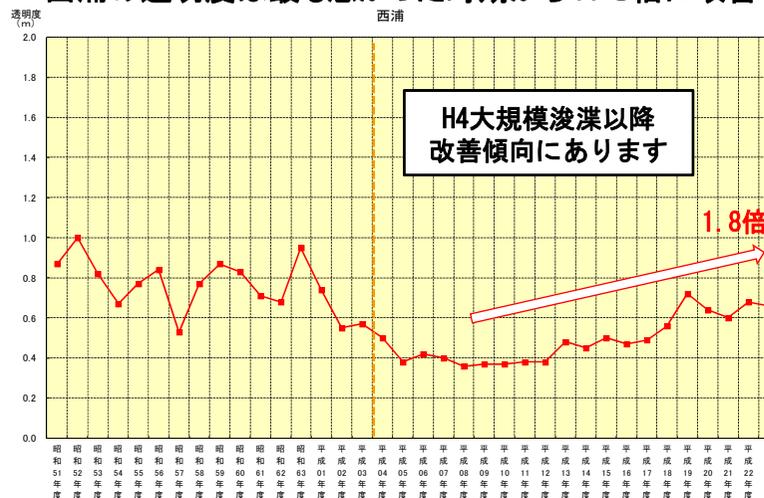
3. 事業の概要（6）（水環境事業の効果と地域の声）

・現在実施されている水環境事業の効果について、流域関係者からの様々な意見を頂いています。

西浦の漁獲量は1.4倍に増加



西浦の透明度は最も悪かった時期から1.8倍に改善



水質ワーストランキング
(北浦の水質改善が課題)

平成22年度 (COD, mg/L)			
順位	類型指定水域名	都道府県名	年間平均値
1	長沼	宮城県	11
2	漆沢ダム	宮城県	9.3
3	常陸利根川	茨城県	9.2
4	北浦	茨城県	9.1
5	印旛沼	千葉県	8.9
〃	手賀沼	千葉県	8.9

●霞ヶ浦漁業共同組合からの意見（平成24年8月）

- ・浚渫した場所ではワカサギの漁獲量が増えている
- ・近年浚渫した箇所においては水もきれいになっている
- ・浚渫は今後も続けて欲しい
- ・湖岸植生もエビや魚の産卵の場となるため整備してほしい

●霞ヶ浦意見交換会（平成14年12月～ 14回開催）
(水質がテーマの会議には延べ300人が参加)

- ・行政は水質目標達成に責任を持つべきである
- ・窒素・リンは水質改善の第1条件だが、それだけでも十分ではない
- ・霞ヶ浦の水質について、流域住民100万人で考え、行動する必要がある

●大規模浚渫に代わる水質浄化の実施に関する要望

●北浦の水質改善に関する要望

- ・茨城県知事（平成24年7月）
- ・霞ヶ浦問題協議会（平成23年6月）
- ・霞ヶ浦北浦治水利水水環境促進同盟会（平成23年12月）

●湖岸植生の再生と保全の促進に関する要望

- ・霞ヶ浦北浦治水利水水環境促進同盟会（平成23年12月）

●アオコ発生改善のために実現象を踏まえたメカニズムの早期解明

- ・茨城県知事（平成23年9月）



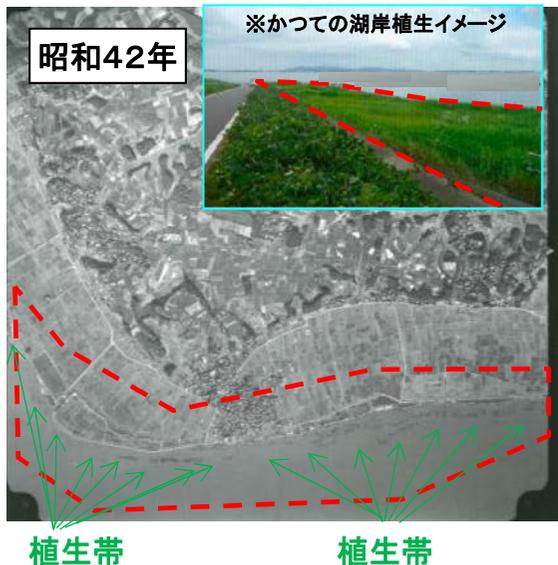
3. 事業の概要（7）（自然再生）

【自然再生の必要性】

湖岸から植生が失われたことにより、魚類等水生生物、鳥類等陸上生物の生息場、餌場、産卵場や貝類の生息場等が失われました。
 このため、かつての霞ヶ浦で普通に見られた動植物が生育・生息することができるように湖岸植生帯の再生を行っています。

- 湖岸から植生が失われたことにより、魚類等水生生物、鳥類等陸上生物の生息場、餌場、産卵場や貝類の生息場等が失われた。
- 昔から和歌や俳句に詠まれ、住民にとってふるさとを代表する景観として親しまれていた霞ヶ浦の美しい湖岸風景が損なわれた。

湖岸植生の再生は、霞ヶ浦に生息するこれらの生物の生息環境を増加させ、霞ヶ浦の生物多様性の回復、絶滅のおそれのある生物の保全に寄与し、ひいては地域生態系の保全・回復の効果や景観の改善を果たす。



期待する目標像

水際には抽水植生、浅水域には沈水植生が繁茂する湖岸域



霞ヶ浦田村・沖宿・戸崎地区整備箇所

整備区域① (田村地区)

湿生植物が失われている

湿地再生→
湿生植物等の再生

湿生植物が失われた植生帯



確認された植生



子供達を含む環境学習(整備前:0回→整備後:年3回開催)
 専門家による研究場 (整備前:0回→整備後:年16回実施)

整備区域①、②：
陸域の改変による湿地再生
 整備区域③：
前浜造成による湿地再生

植生帯が消失



自然再生対象区域

湖岸植生帯の減少

3. 事業の概要 (8) (自然再生)

前回事業評価(平成21年度)以降の主な整備箇所は以下の通りです。

整備区域②(田村地区)

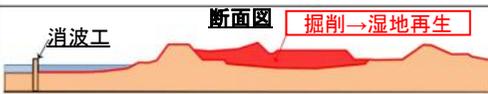


整備前

湿地再生のため現地盤を掘削



整備後



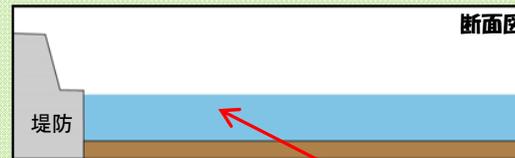
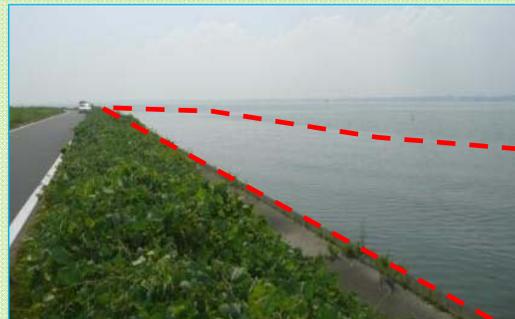
事業区分	事業内容	単位	数量			
			全体計画	H21年度末	H24年度末	前回の進捗
自然再生(田村地区)	湿地再生	m	435	85	435	350

平成25年度以降も植生帯の再生を行うことにより、かつての霞ヶ浦で普通に見られた動植物が生育・生息する水辺空間になり、景観も改善されることが期待される。

整備区域③(沖宿・戸崎地区)

整備前

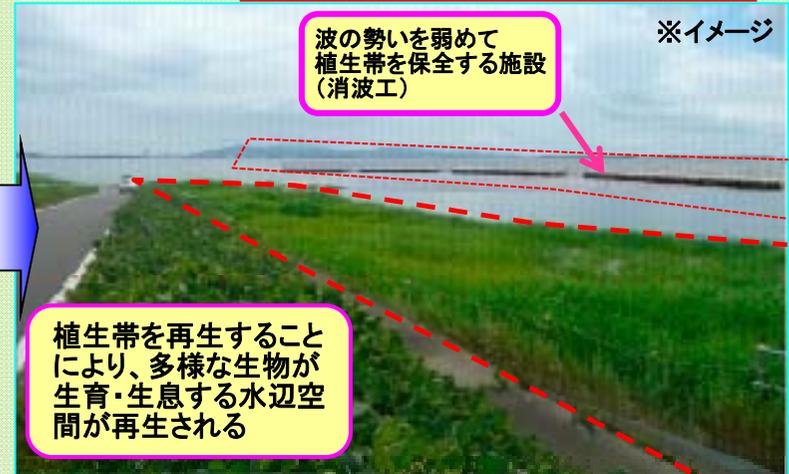
植生帯が無い箇所



植生帯が消失している

整備後

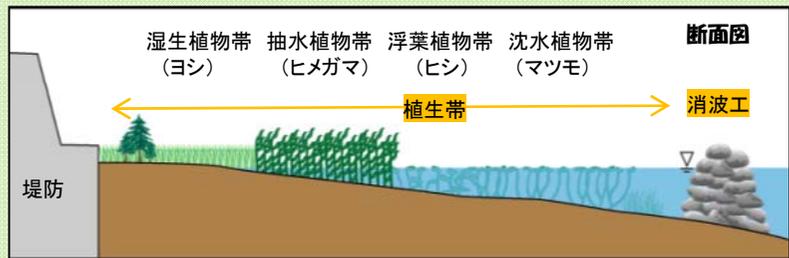
植生帯の再生 → 湿性植物等の再生



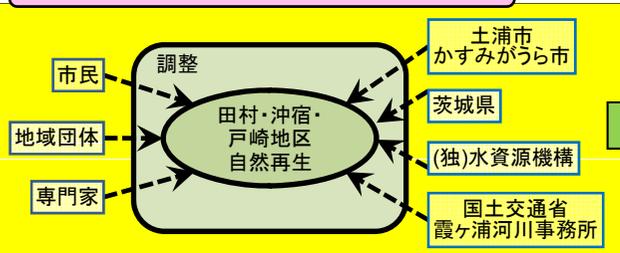
植生帯を再生することにより、多様な生物が生育・生息する水辺空間が再生される

植生復元目標像

() は一例



霞ヶ浦田村・沖宿・戸崎地区自然再生協議会実施体制



事業実施計画書の策定から維持管理に至るまで協議し決定します。



自然再生推進法による実施計画に基づき、多様な主体が一体となり平成16～23年度間に22回の協議会を開催し、自然再生に取り組んでいます。

事業区分	事業内容	単位	数量			
			全体計画	H21年度末	H24年度末	H25年度以降
自然再生	沖宿地区 植生帯再生	m	780	0	0	780
	沖宿地区 消波工	m	2140	1600	1600	540
自然再生	戸崎地区 植生帯再生	m	170	0	0	170
	戸崎地区 消波工	m	210	0	0	210

霞ヶ浦

会

- 堤防沈下対策
- 波浪対策
- 大規模浚渫

平成24年11月 9日
霞ヶ浦河川事務所

七色帆引き船

堤防沈下対策等(河川堤防の緊急点検と緊急対策)

堤防の決壊時に浸水等のために、人命に危険を及ぼすおそれのある重要箇所の予防的治水対策を緊急的に実施する必要がある。

《一連の対策効果》

- ・東日本大震災等の影響により、広範囲で堤防の沈下が確認(最大79cm、平均22cm:災害復旧工事実施区間を除く)。
- ・堤防の嵩上げにより、堤防高の不足で生じる越水等の危険が解消。これにより当該箇所の治水安全度が確保される。

直轄河川 堤防延長	点検対象 堤防延長	要対策延長 (各対策の 重複除く)	内訳			
			堤防の浸透に対する安全性		流下能力の 不足箇所	水衝部等の 侵食に対する 安全性
			堤防への浸透	パイピング		
250.7	142.8	51.5	—	—	43.2	8.4

【沈下対策】土浦市港町①地区の想定例

- 重要水防箇所 B 堤防高不足(重点区間)

浸水想定	
浸水面積	340 ha
浸水家屋	7252戸



浸水深凡例

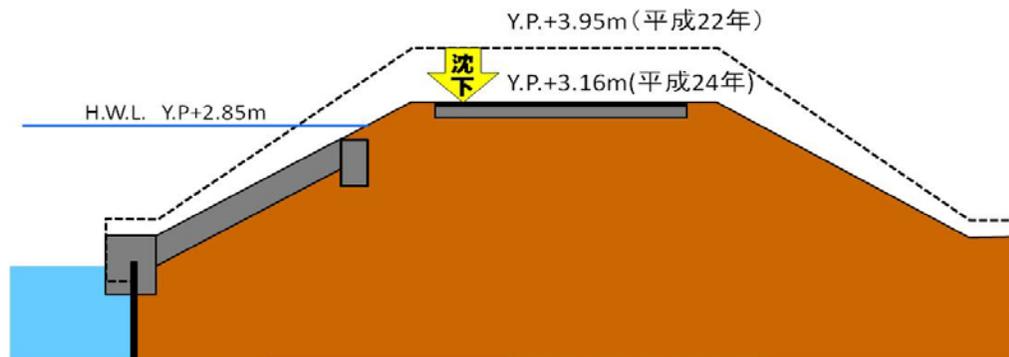
5.00m 以上	紫
4.00m ~ 5.00m	赤
3.00m ~ 4.00m	黄
2.00m ~ 3.00m	緑
1.00m ~ 2.00m	青
0.50m ~ 1.00m	黄緑
0.00m ~ 0.50m	白

土浦市港町破堤の被害想定

土浦市の主要市街地は、桜川河口低地のデルタ地帯に形成されているため、港町付近で破堤した場合には、破堤直後から住宅の浸水被害が発生し、JR常磐線土浦駅を含む主要市街地が広範囲に浸水して、甚大な被害になることが想定される。

■ 沈下による堤防高不足

地震に伴う地殻変動による広域的な地盤沈下に加えて、堤防直下の基礎地盤の沈下や、堤体盛土の沈下など複合要素により、常陸利根川(霞ヶ浦・北浦・外浪逆浦・鯉川・常陸川・北利根川)の堤防各所で、沈下による堤防高さの不足が確認された。



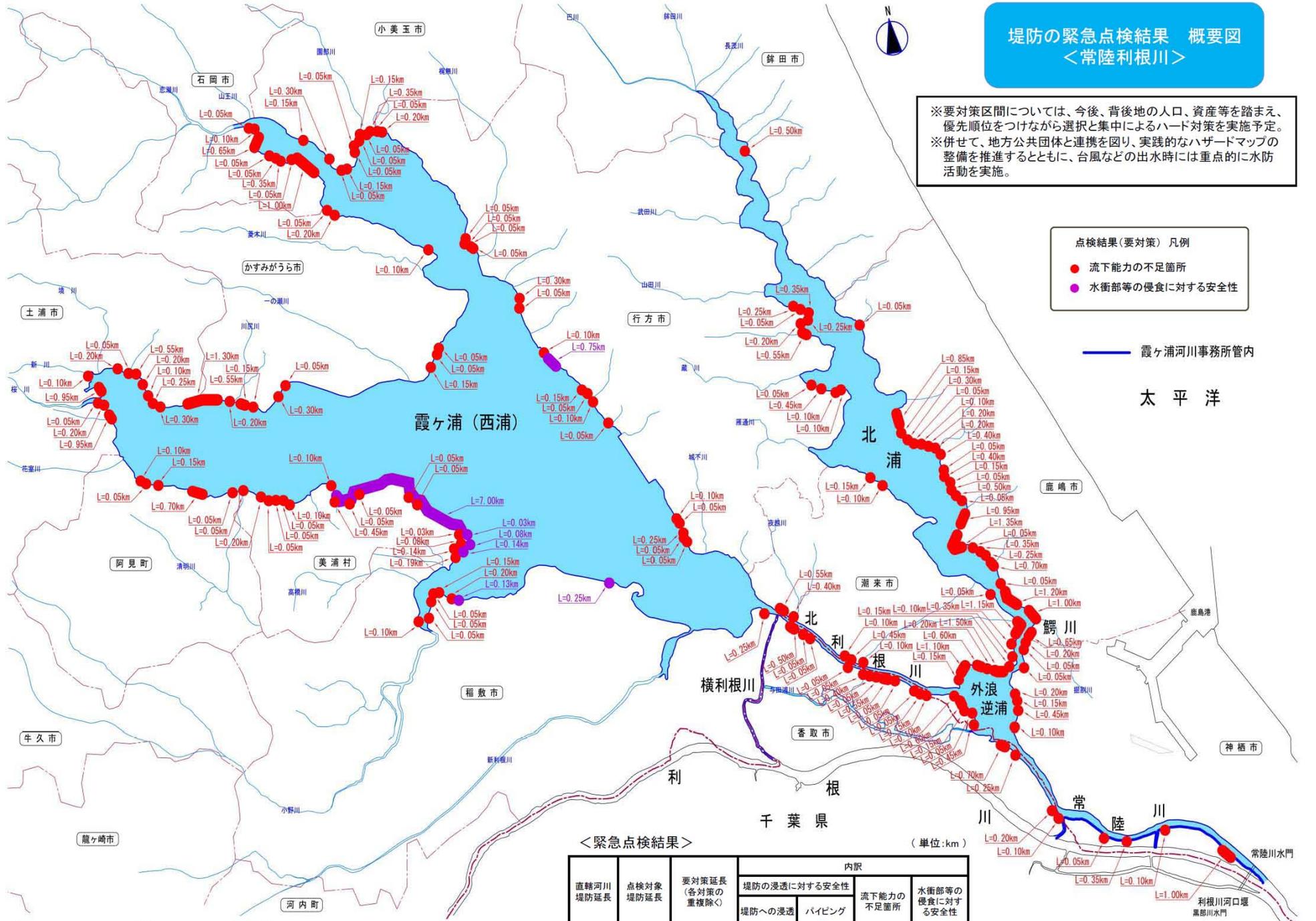
堤防の緊急点検結果 概要図 ＜常陸利根川＞

※要対策区間については、今後、背後地の人口、資産等を踏まえ、優先順位をつけながら選択と集中によるハード対策を実施予定。
※併せて、地方公共団体と連携を図り、実践的なハザードマップの整備を推進するとともに、台風などの出水時には重点的に水防活動を実施。

- 点検結果(要対策) 凡例
- 流下能力の不足箇所
 - 水衝部等の侵食に対する安全性

— 霞ヶ浦河川事務所管内

太平洋



＜緊急点検結果＞

(単位:km)

直轄河川 堤防延長	点検対象 堤防延長	要対策延長 (各対策の 重複除く)	内訳			
			堤防の浸透に対する安全性		流下能力の 不足箇所	水衝部等の 侵食に対する 安全性
			堤防への浸透	バイピング		
250.7	142.8	51.5	—	—	43.2	8.4



波浪対策(霞ヶ浦波浪状況)

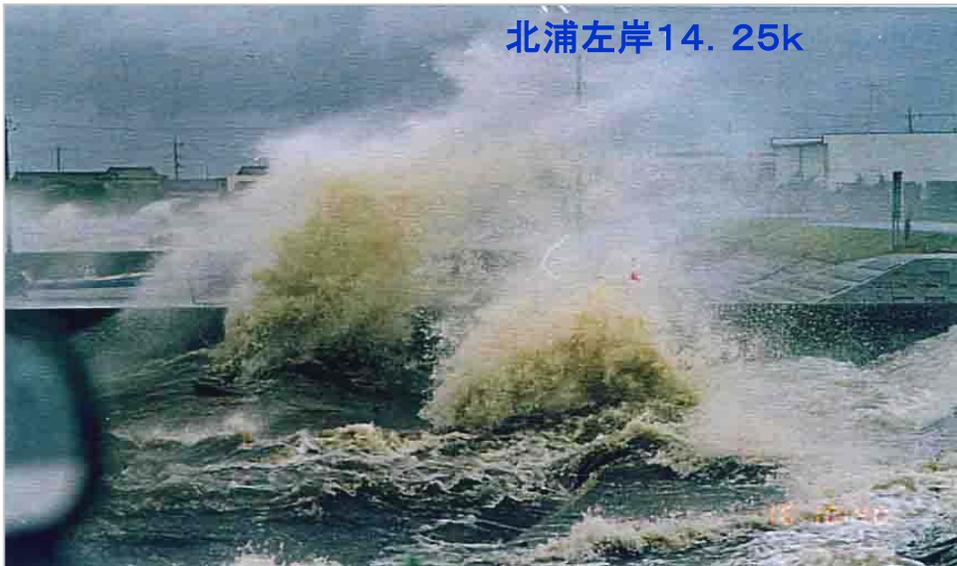


▲北浦 居合地先



西浦中岸18.5k

▲H21.10.8 台風18号の波浪状況



北浦左岸14.25k

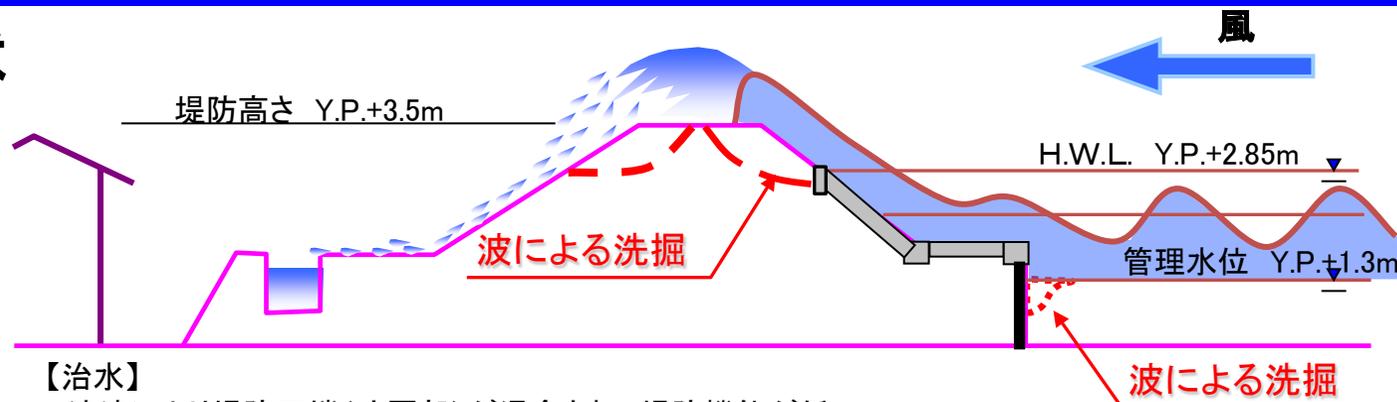


北浦左岸9.75k

▲ H10.9.16 台風5号の波浪状況(風速23m)

霞ヶ浦の波浪対策について

○現状



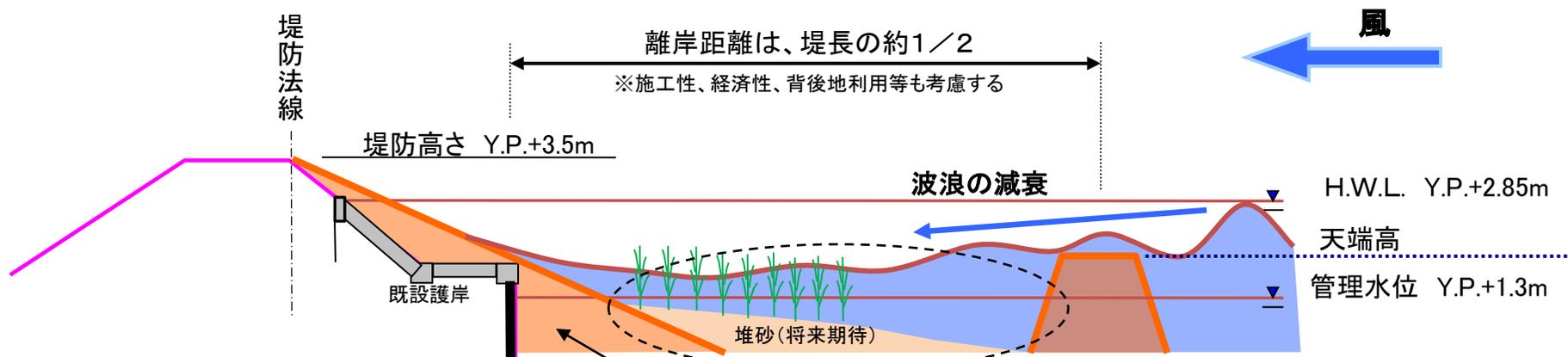
【治水】

波浪により堤防天端(法肩部)が浸食され、堤防機能が低下
また、堤防下部の矢板前面が洗掘され、倒壊の危険性

【環境】

植生帯の基盤も、堤防下部の矢板による反射波で洗掘を受け、減少している

○波浪対策



緩傾斜堤防の勾配は、離岸堤で減衰させた波浪が堤防高を越える場合、詳細検討した上で勾配を設定する

離岸堤の副次的な効果として、堆砂による湖岸植生の復元を期待

波浪対策の効果（平成24年6月22日 台風4号）

- 霞ヶ浦では、湖面が広いことから強風により高い波が発生する特徴があります。
- 台風4号の通過により、湖心観測所では、6月20日AM2時に風速24.1m/s（南南西）の風を記録し、最大波高2.24mの波浪が発生しました。
- 波浪低減効果としては、常陸川水門での逆流を防いだことにより約40cmの水位を低減するとともに、離岸堤により約1.0m（試算値）の波高低減がなされました。結果として、沿岸部では約1.4mの水位の低減がなされた。

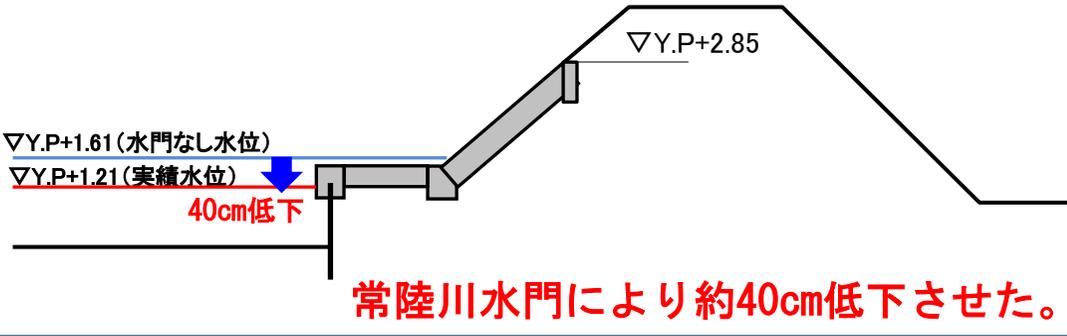
- 雨量状況
1日間：流域平均雨量67.8mm
- 風速状況
6月20日 2:00：南南西 24.1m/s

波浪による被災
【平成16年,台風22号】

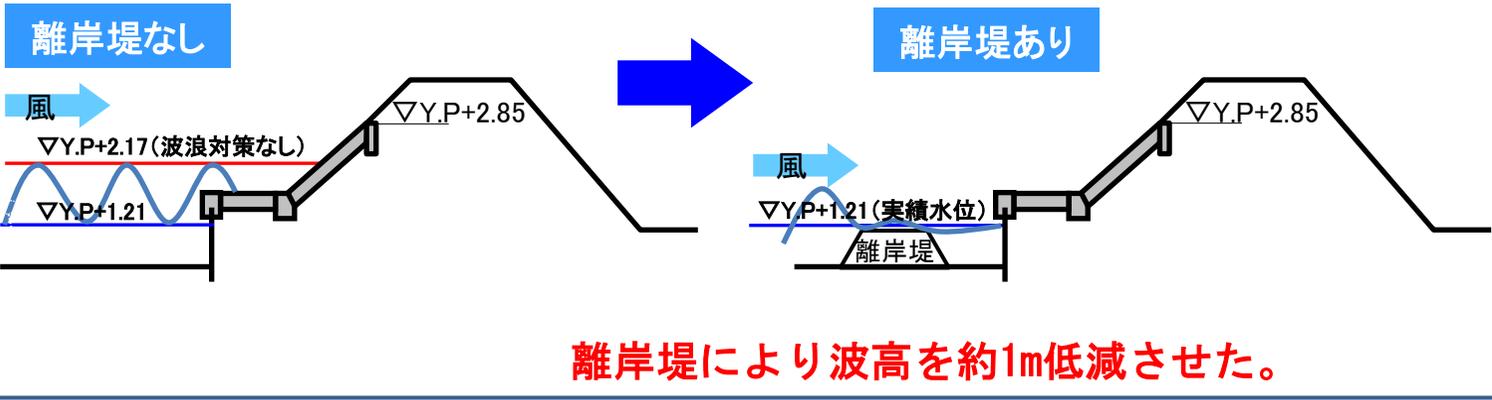


水位管理による効果

※波が高いときの水位
利根川の水位：Y.P. 1.61
霞ヶ浦の水位：Y.P. 1.21



波浪対策の効果



潮来市水原地区 波浪対策効果（平成24年6月22日台風4号）

6.50km付近 北東風速12m/s



無対策箇所の
波浪打上げ状況

5.25km付近 北東風速12m/s



波浪対策による
波高低減状況

神栖市賀地区 波浪対策施工状況 (平成24年度施工中)



離岸堤整備状況写真 (H24.10月撮影)

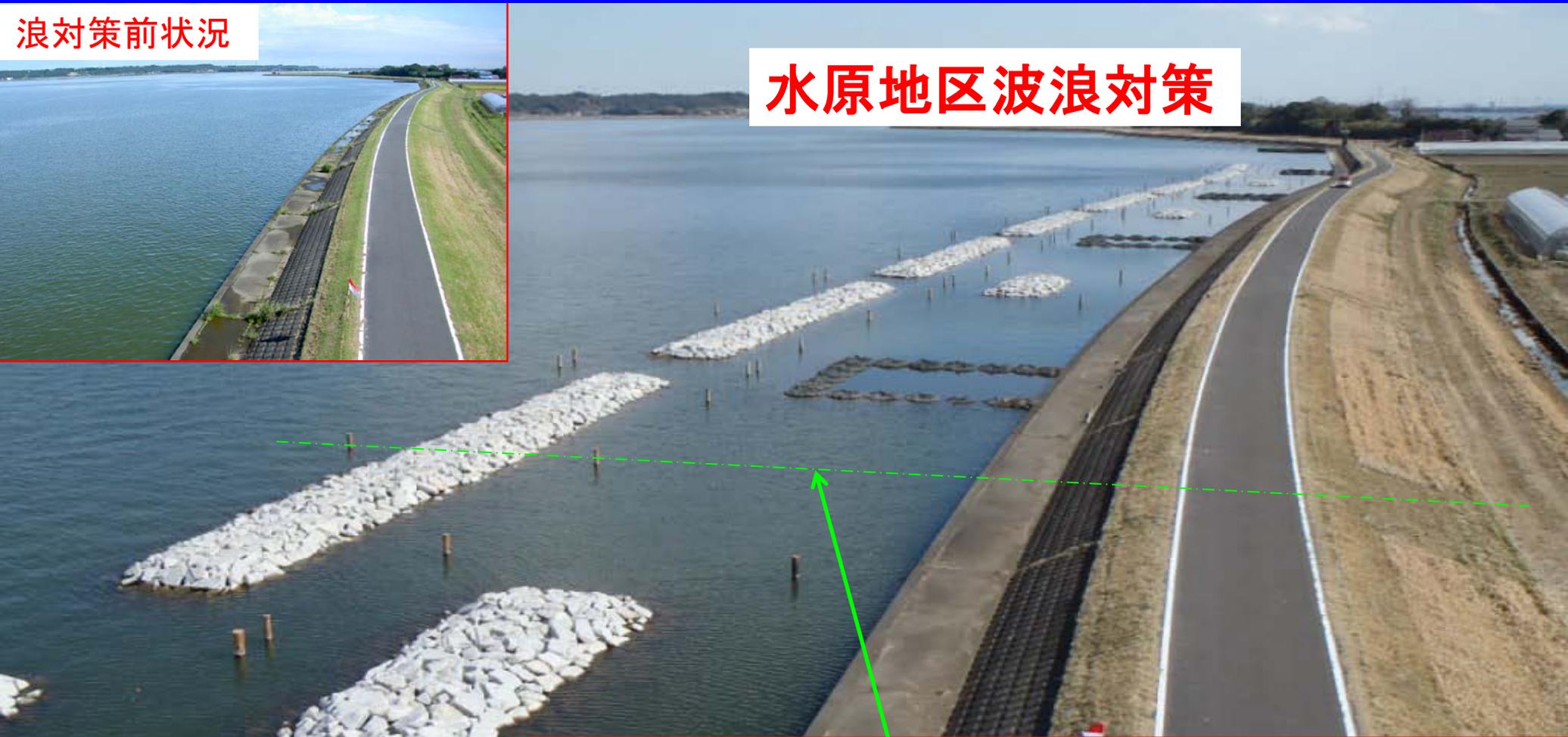


潮来市水原地区 波浪对策状况 (平成23年度完成)

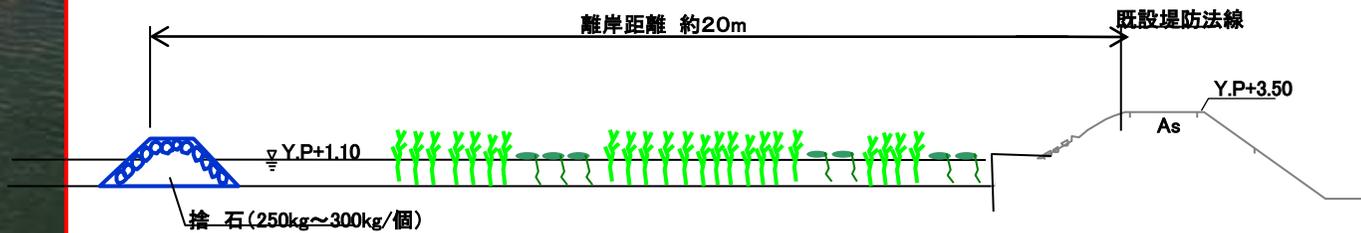
浪对策前状况



水原地区波浪对策



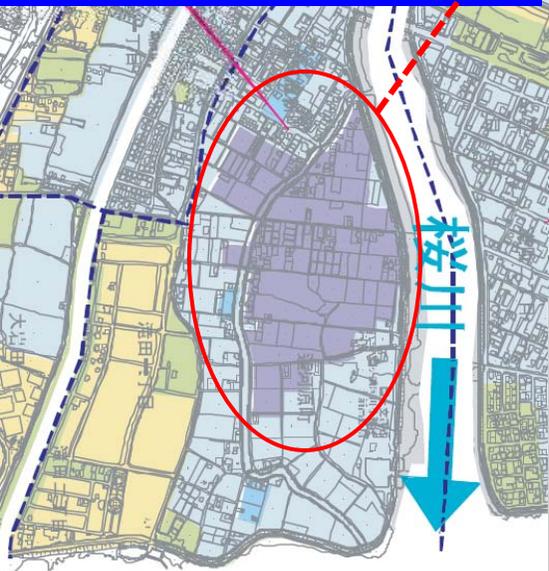
波浪对策整備断面



土浦市蓮河原地区 波浪対策状況と背後地（平成22年度完成）



土浦市HP 洪水避難地図より
堤防破堤時の想定浸水区域



	浸水深0.5m未満の区域
	浸水深0.5m~1.0m未満の区域
	浸水深1.0m~2.0m未満の区域
	浸水深2.0m~5.0m未満の区域
	浸水深5.0m以上の区域

浸水の目安

3階以上が浸水。場所によっては家が破壊され、流失する恐れがある。 **5.0m以上**

2階の軒下までつかる程度。場合によっては、家が破壊され、流失する恐れがある。 **2.0~5.0m未満**

1階の軒下までつかる程度。 **1.0~2.0m未満**
 大人の腰までつかる程度。床上浸水の発生。 **0.5~1.0m未満**
 大人のひざまでつかる程度。床下浸水の発生。 **0.0~0.5m未満**



大規模浚渫

土浦沖浚渫はH18に完了し、高浜沖浚渫をH24年5月完了させ、霞ヶ浦(西浦)の大規模浚渫8,000千m³の全ての浚渫が完了した。

H21年度に西の洲干拓への浚渫土の送泥が完了し、H24年5月には小高干拓への浚渫土の送泥が完了した。



甘田入地区

旧桜川村庁舎

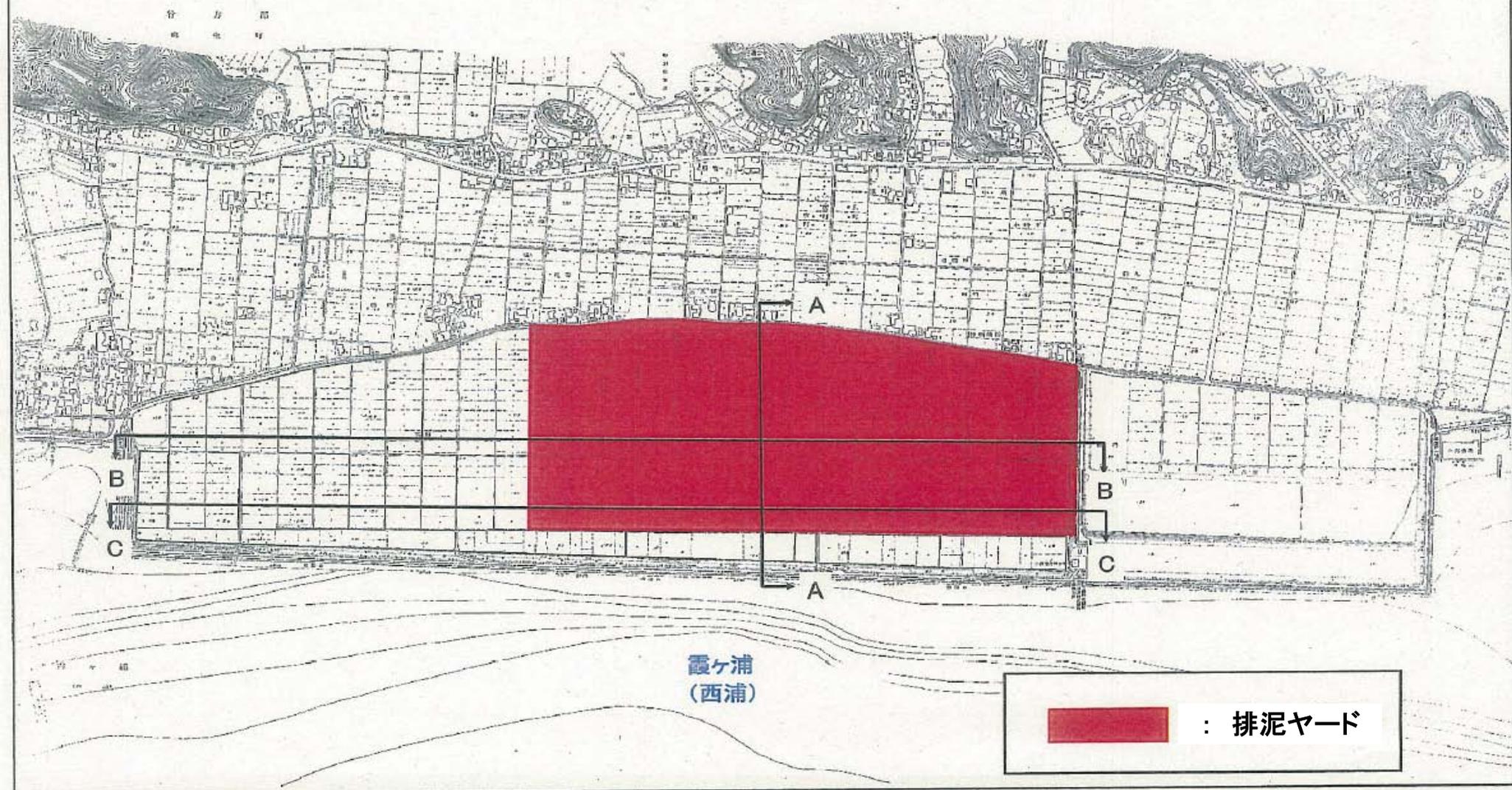
県道

西の洲地区

浚渫排泥ヤードに盛土を行い、
従前の土地利用が出来るよう
圃場整備を行います。

稲敷市 西の洲・甘田入地区
(平成21年3月撮影)

小高干拓地平面図





県道

浚渫排泥ヤードに盛土行い、
従前の土地利用が出来るよう
圃場整備を行います。

行方市 小高地区
(平成24年1月撮影)